

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-57956

(43) 公開日 平成9年(1997)3月4日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 1 J	2/01		B 4 1 J 3/04	1 0 1 Z
	2/06			1 0 3 G
	2/075			1 0 4 A

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平7-220639

(22) 出願日 平成7年(1995)8月29日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 保坂 靖夫

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株

式会社東芝研究開発センター内

(72) 発明者 永戸 一志

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株

式会社東芝研究開発センター内

(72) 発明者 中尾 英之

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株

式会社東芝研究開発センター内

(74) 代理人 弁理士 鈴木 武彦

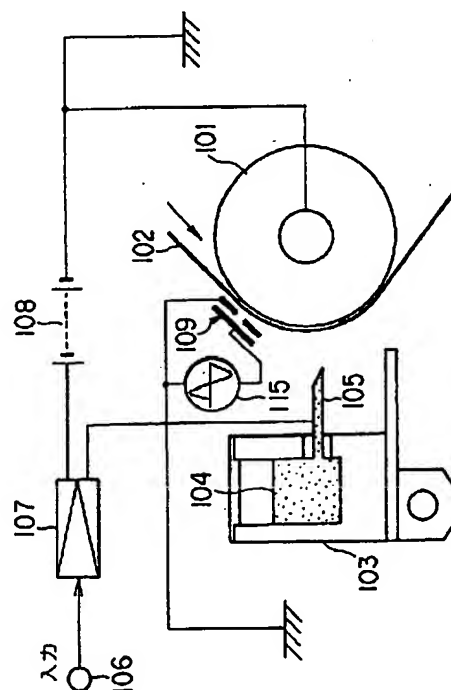
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録装置

(57) 【要約】

【課題】 静電力を利用して液体インクを記録媒体に飛翔させることで記録を行う場合に画質の良好な記録ができるインクジェット記録装置を提供する。

【解決手段】 インクタンク103内の液体インク104をノズル105の先端から静電力により記録媒体102上に飛翔させて記録を行うインクジェット記録装置において、記録媒体102上に交流イオンを照射して記録媒体102の表面を除電する固体化イオン発生器109を有する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】液体インクを静電力により記録媒体上に飛翔させて記録を行うインクジェット記録装置において、前記記録媒体上に交流イオンを照射して該記録媒体の表面を除電する除電手段を有することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 2】液体インクを静電力により記録媒体上に飛翔させて記録を行うインクジェット記録装置において、前記記録媒体上に飛翔した液体インクおよび該記録媒体上に飛翔する液体インクの少なくとも一方に交流イオンを照射して該液体インクを除電する除電手段を有することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 3】液体インクを静電力により導電性支持体上の絶縁性記録媒体上に飛翔させて記録を行い、記録後に記録媒体を支持体から剥離するインクジェット記録装置において、前記絶縁性記録媒体を前記導電性支持体から剥離する前に該記録媒体上に交流イオンを照射して該記録媒体上の液体インクを除電する除電手段を有することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 4】インク溶媒中に色剤を分散させた液体インク中の色剤成分を凝集させ、凝集した色剤成分を静電力により記録媒体上に飛翔させて記録を行うインクジェット記録装置において、前記記録媒体上に交流イオンを照射して該記録媒体の表面を除電する除電手段を有することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 5】インク溶媒中に色剤を分散させた液体インク中の色剤成分を凝集させ、凝集した色剤成分を静電力により記録媒体上に飛翔させて記録を行うインクジェット記録装置において、前記記録媒体上に飛翔した色剤成分および該記録媒体上に飛翔する色剤成分の少なくとも一方に交流イオンを照射して該色剤成分を除電する除電手段を有することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 6】インク溶媒中に色剤を分散させた液体インク中の色剤成分を凝集させ、凝集した色剤成分を静電力により導電性支持体上の絶縁性記録媒体上に飛翔させて記録を行うインクジェット記録装置において、前記絶縁性記録媒体を前記導電性支持体から剥離する前に該記録媒体上に交流イオンを照射して該記録媒体上の色剤成分を除電する除電手段を有することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 7】前記除電手段は、絶縁体層と該絶縁体の両面に配置された第 1 および第 2 の電極からなり、第 1 および第 2 の電極間に電圧が印加されることによりイオンを発生するイオン発生器により構成されることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はインクジェット記録装置に係り、特に静電力により液体インクまたは液体インク中の色剤成分を記録媒体上に飛翔させて記録を行う方式のインクジェット記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】液体インクをインク滴として記録媒体上に飛翔させて記録ドットを形成することにより画像を記録するインクジェット記録装置は、普通紙への記録が可能であり、また他の方式の記録装置と比較して騒音が少なく、さらに電子写真方式の記録装置のような現像や定着といったプロセスが不要であるために装置を簡単かつ小型に構成できるという利点を有することから、パーソナルコンピュータなどに使用される出力機器として注目され、広く普及しつつある。

【0003】インクジェット記録装置は従来より種々の方式が提案されており、例えば液体インクのインク溶媒を発熱体の熱で突沸させ、インクの蒸気圧でインク滴を飛翔させるバブルジェット方式（特公昭 56-9429 号、特公昭 61-59911 号など）、圧電素子で発生する機械的圧力パルスによりインク滴を飛翔させる圧力パルス方式（特公昭 53-12138 号など）が公知である。しかし、これら公知のインクジェット方式は、ヘッドを主走査方向に機械的に移動させずに 1 ライン分の記録を行うライン走査型ヘッドを構成する場合、いずれも複数のノズルを並列配置するマルチノズルタイプとする必要があり、高解像度の記録に適さないという問題がある。

【0004】すなわち、バブルジェット方式では例えば直径 20 μm 程度のインク滴が記録媒体上で直径 50 μm 程度に分散拡大することにより、それ以下の微細画点を形成することが難しいため、ライン走査型ヘッドを構成する場合、記録画点のピッチを小さくして高解像度化を図ることが難しい。また、圧力パルス方式はインク流路など複雑な構造が必要であるため、目詰まりを起こしやすく、特にライン走査型ヘッドを構成する場合は数千のノズルが必要となるため、高い頻度で目詰まりが発生し、信頼性に著しく劣る。

【0005】一方、記録画点に対応した個々のノズルを必要とせず、目詰まり防止の点で有利なスリット状ノズルを用いて静電力で絶縁性インクをインク滴として飛翔させる静電式のインクジェット記録方式も提案されている（例えば特開昭 49-620624 号）。この方式によると、バブルジェット方式や圧力パルス方式の欠点は原理的に解消されると考えられる。しかし、この方式ではインクを静電力で飛翔させるのに 1 kV 以上の高いバイアス電圧を必要とするため、駆動回路に高耐圧の IC を必要とする。そこで、駆動回路系を簡単にするため、絶縁層で覆った金属ドラム上で記録媒体を帯電器により 1 kV 程度の表面電位まで帯電させ、駆動回路系に

高電圧のバイアス電圧源を不要とした方式が提案されている（特公昭48-8005号）。

【0006】図12は、特公昭48-8005号に開示されたインクジェット記録装置を説明するための図であり、金属ドラム1の表面を絶縁層2で被覆した搬送ドラム3上に記録紙4が矢印5の方向から搬送される。そして、コロナ帯電器6にDC6kVの電圧が電圧源7から印加されることによって発生したプラスイオンが記録媒体4上に照射され、+1kVの表面電位に帯電される。一方、インクタンク9中の液体インク10がインク通路11を介して先端に供給されるノズル12に、増幅器13で増幅された信号電圧が印加されることにより、信号電圧に応じたインク滴が記録媒体4の方向に飛翔し、記録媒体4上に画像が記録される。記録時には記録媒体4が既に1kVの表面電位に帯電しているため、インク滴の飛翔には数百Vの信号電圧をノズル12に印加すればよい。

【0007】しかし、このような静電力を利用してインク滴を飛翔させるインクジェット記録方式は、摩擦帯電などによる記録媒体4上の不均一な表面電位や、記録媒体4上に存在する帯電したインクによって飛翔するインク滴が影響を受け、均一な画像記録に支障を来すという問題がある。この問題は、特に記録媒体が絶縁性の場合、顕著となる。

【0008】静電力を利用するインクジェット記録方式の他の例として、インク溶媒中に色剤を分散させた液体インクを用い、この液体インク中の色剤成分を静電反発力で凝集させ、記録媒体にインク滴として飛翔させる方式も提案されている（WO93/11866：PCT/AU92/00665）。この方式は液体インクを常に常に一定量流しておき、電極アレイに印加する信号電圧によって溶媒中の帯電した色剤成分を凝集させてインク滴として飛翔させるため、高濃度・高解像度の記録に適している。

【0009】しかしながら、この方式ではスリット状ノズルを用いて多数のインク滴を同時に飛翔させる場合、電極アレイに印加する高い信号電圧のために、凝集した色剤成分が電極アレイの隣接電極に印加された信号電圧による電界の影響を受けて、飛翔時に色剤成分の飛翔軌跡が曲がることにより、記録画質が低下するという問題がある。

【0010】さらに、上述の静電力を利用したインクジェット記録方式では、絶縁性の記録媒体上に記録を行う場合、記録媒体表面上の帯電したインクまたは色剤成分の付着によって記録媒体の表面電位が上昇し、この表面電位の変動によって次の記録画点の形成に影響が生じることも問題である。特に、この問題は帯電量の大きい凝集した色剤成分を飛翔させる後者の方式で顕著である。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、従来

のインクジェット記録装置の中でも、特に静電力を利用して液体インクまたは液体インク中の色剤成分を記録媒体に飛翔させて記録を行う方式は、バブルジェット方式や圧力パルス方式などに比較して高解像度化が容易であるなどの利点を有する反面、記録媒体に飛翔するインク滴が摩擦帯電などによる記録媒体の表面電位の影響を受けて記録画像が不均一となるという問題があった。

【0012】また、特にインク溶媒中に色剤を分散させた液体インクを用い、静電力で色剤成分を凝集させて記録媒体に飛翔させる方式では、凝集した色剤成分の電荷量が大きいため、隣接ドット間に印加される高い信号電圧のために、凝集した色剤成分の飛翔軌跡が隣接電極の電界の影響を受けて曲がり、記録画質が劣化するという問題があった。

【0013】さらに、静電力を利用したインクジェット記録方式では、絶縁性の記録媒体上に記録を行う場合、記録媒体上の帯電したインクまたは色剤成分の付着によって記録媒体の表面電位が上昇するため、次の記録画点の形成に影響が生じて記録画質が劣化するという問題があった。

【0014】本発明は、静電力を利用して液体インクを飛翔させるか、または静電力を利用して液体インク中の色剤成分を凝集させて記録媒体に飛翔させることで記録を行う場合に画質の良好な記録ができるインクジェット記録装置を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するため、本発明は液体インクを静電力により記録媒体上に飛翔させて記録を行うインクジェット記録装置において、記録媒体上に交流イオンを照射して記録媒体の表面を除電する除電手段を設けることにより、記録媒体の表面電位を均一化させ、均一な画像記録を可能としたものである。

【0016】また、本発明は液体インクを静電力により記録媒体上に飛翔させて記録を行うインクジェット記録装置において、記録媒体上に飛翔した液体インクおよび記録媒体上に飛翔する液体インクの少なくとも一方に交流イオンを照射して該液体インクを除電する除電手段を設けることにより、記録媒体上に飛翔したインクと記録媒体上に飛翔するインクが相互に影響を受けないようにして、均一な画像記録を可能としたものである。

【0017】また、本発明は液体インクを静電力により導電性支持体上の絶縁性記録媒体上に飛翔させて記録を行い、記録後に記録媒体を支持体から剥離するインクジェット記録装置において、記録媒体を支持体から剥離する前に記録媒体上に交流イオンを照射して記録媒体上の液体インクを除電する除電手段を設けることにより、記録媒体上に飛翔するインクが記録媒体上の帯電したインクの影響を受けることがないようにして、高品質の画像記録を行うようにしたものである。

5

【0018】また、本発明はインク溶媒中に色剤を分散させた液体インク中の色剤成分を凝集させ、凝集した色剤成分を静電力により記録媒体上に飛翔させて記録を行うインクジェット記録装置において、記録媒体上に交流イオンを照射して記録媒体の表面を除電する除電手段を設けることにより、記録媒体の表面電位を均一化させ、均一な画像記録を可能としたものである。

【0019】また、本発明はインク溶媒中に色剤を分散させた液体インク中の色剤成分を凝集させ、凝集した色剤成分を静電力により記録媒体上に飛翔させて記録を行うインクジェット記録装置において、記録媒体上に飛翔した色剤成分および記録媒体上に飛翔する色剤成分の少なくとも一方に交流イオンを照射して該色剤成分を除電する除電手段を設けることにより、記録媒体上に飛翔する色剤成分が記録媒体上の帯電した色剤成分からなるインク粒子の影響を受けることがないようにして、高品質の画像記録を行うようにしたものである。

【0020】また、本発明はインク溶媒中に色剤を分散させた液体インク中の色剤成分を凝集させ、凝集した色剤成分を静電力により導電性支持体上の絶縁性記録媒体上に飛翔させて記録を行うインクジェット記録装置において、記録媒体を支持体から剥離する前に記録媒体上に交流イオンを照射して記録媒体上の色剤成分を除電する除電手段を設けることにより、記録媒体上に飛翔する色剤成分が記録媒体上の帯電した色剤成分からなるインク粒子の影響を受けることがないようにして、高品質の画像記録を行うようにしたものである。

【0021】なお、本発明においては除電手段として絶縁体層と該絶縁層の両面に配置された第1および第2の電極からなり、第1および第2の電極間に電圧が印加されることによりイオンを発生する固体化イオン発生器を使用することが望ましい。このような固体化イオン発生器は、従来から用いられているコロナ帯電器に比較して小型な形状で高密度のイオンを大量に発生できるという特長を有するため、記録媒体の表面や記録媒体上に飛翔するインク滴あるいは記録媒体上のインク粒子を効果的に除電することが可能となる。

【0022】また、本発明はインク溶媒中に色剤を分散させた液体インク中の色剤成分を凝集させ、凝集した色剤成分を静電力により記録媒体上に飛翔させて記録を行うインクジェット記録装置において、記録媒体に固体化イオン発生器により直流イオンを照射して記録媒体の表面を一様に帯電する帯電手段を設けることにより、信号回路系に高電圧の回路素子を用いることなく記録媒体の表面電位を一様に安定化させて、高画質の記録を可能としたものである。

【0023】さらに、本発明はインク溶媒中に色剤を分散させた液体インク中の色剤成分を凝集させ、凝集した色剤成分を静電力により絶縁性支持体上の導電性記録媒体上に飛翔させて記録を行うインクジェット記録装置に

6

において、記録媒体に直流イオンを照射して記録媒体の表面を一様に帯電する帯電手段を設けることにより、信号回路系に高電圧の回路素子を用いることなく記録媒体の表面電位を一様に安定化させて、高画質の記録を可能としたものである。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

（第1の実施形態）図1は、本実施形態に係るインクジェット記録装置の概略的構成図である。本実施形態は、一定速度で回転する導電性支持体である金属製の記録ドラム101により支持されて移動する絶縁性の記録媒体102上に、インクタンク103内の液体インク104をノズル105の先端からインク滴として飛翔させて記録を行うインクジェット記録装置である。絶縁性の記録媒体102は、例えば乾燥状態の普通紙からなる記録紙であってもよい。

【0025】記録時には、記録ドラム101の回転に同期して入力端子106から入力される画像信号を増幅器107で増幅することによって400V程度のパルス状の信号電圧が発生され、この信号電圧がバイアス電源108からの1kVの直流バイアス電圧に重畳してノズル105の先端と接地された記録ドラム101間に印加されることによって、ノズル105の先端からインク滴が静電力で記録媒体102上に飛翔し、記録媒体102上にインク画像が形成される。

【0026】そして、本実施形態においては記録ドラム101上のノズル105に対向する位置より記録媒体102の移動方向上流側に記録媒体102の表面を除電するための固体化イオン発生器109が配置され、この固体化イオン発生器109から発生した交流イオン、つまり正負両極性のイオンが記録媒体102上に記録に先立って照射される。この交流イオンの照射により、摩擦などで帯電した記録媒体102の表面は除電され、表面電位が均一な接地電位とされるので、記録媒体102とノズル105間の電位差が安定し、記録媒体102上に均一な画像を記録することが可能となる。

【0027】すなわち、ノズル105から記録媒体102に向けて飛翔するインク滴は帯電しているが、記録媒体102の表面電位はそれ以前に摩擦によって帯電していたり、帯電したインクが付着していても、記録時にインク滴が飛翔する段階では交流イオンの照射による除電により均一な電位となっているために、インク滴の飛翔に影響を与えることはなく、均一な画像を記録することができる。

【0028】次に、図2を用いて固体化イオン発生器109の構成を詳細に説明する。この固体化イオン発生器109は、セラミック基板などの絶縁性基板110上に厚さ2〜3μm程度、幅40μm程度の誘導電極111を形成し、その上にガラス層112を20〜30μm程

度の厚さに一様に塗布した後、ガラス層112の上にイオン発生用のスリット113を有する厚さ2 μ m程度のイオン発生電極114を形成し、さらに保護膜として図示しないSiO₂膜を1.5 μ m程度の厚さに設けたものであり、薄膜形成技術により作製される。

【0029】このような構成として、誘導電極111とイオン発生電極112との間に交流高電圧源115から2.5kVpp程度の交流高電圧を印加すると共に、イオン発生電極112を接地電位にすると、スリット113から交流イオン116が放出され、この交流イオンが接地電位に設定されている記録ドラム101上の記録媒体102に向けて照射される。

【0030】このような固体化イオン発生器109は、従来から用いられているコロナ帯電器に比較して小型な形状で高密度のイオンを大量に発生できるという特長があるので、本実施形態によれば記録媒体102の表面電位を効果的に均一化することができる。

【0031】(第2の実施形態)図3は、本実施形態に係るインクジェット記録装置の概略的構成図である。図1と同一部分に同一符号を付して第1の実施形態との相違点のみを説明すると、本実施形態ではノズル105の先端近傍の記録媒体102上に、第2の固体化イオン発生器121が新たに設けられている。この第2の固体化イオン発生器121は図2で説明した記録媒体102の表面を除電するための第1の固体化イオン発生器109と同様の構成であり、交流高電圧源122によって駆動される。この第2の固体化イオン発生器121による作用を図4を用いて説明する。

【0032】図4(a)に示すように、本実施形態ではノズル105の先端から例えば正電荷を有する帯電したインク滴201が吐出し記録媒体102上に飛翔して記録が行われる。この際、既に記録媒体102上に付着している帯電したインク203による電荷が形成する電界によって、飛翔するインク滴201の飛翔軌跡202は図のように変動し、記録画質を損なう原因となる。また、特に帯電したインク滴201の電荷量が多い場合や、記録媒体102が絶縁性の場合、このようにインク滴201の飛翔軌跡202が変動するのみでなく、記録媒体102上に付着している正極性に帯電したインク粒子203によって記録媒体102の表面電位が正極性に上昇し、インク滴201の次の飛翔を難しくする。

【0033】これに対し、本実施形態ではノズル105の先端近傍でかつ記録媒体102に近接した位置に第2の固体化イオン発生器121を設け、この固体化イオン発生器121によってノズル105の先端から飛翔する帯電したインク滴201の電荷を除去し、また記録媒体102上に付着している帯電したインク粒子203の電荷を消去する。この様子を図4(b)に示す。インク滴201は除電され、また記録媒体102上のインク粒子204も除電されている。

【0034】このようにすることにより、ノズル105から吐出するインク滴201は、記録媒体102上のインク粒子204が電荷を持たないため、この記録媒体102上のインク粒子204の影響を受けることなく、図4(b)に示すように直線状の安定した飛翔軌跡205によって記録媒体102上に飛翔するので、安定した高画質の記録を実現することができる。

【0035】また、本実施形態によれば記録媒体102に表するインク滴や記録媒体102上のインク粒子の除電に図2で説明したような固体化イオン発生器121を用いており、この固体化イオン発生器121は従来から用いられているコロナ帯電器に比較して小型な形状で高密度のイオンを大量に発生できるという特長があるので、これらの除電を効果的に行うことができるという利点がある。

【0036】なお、本実施形態では固体化イオン発生器121によってノズル105の先端から飛翔するインク滴201と、記録媒体102上に既に付着しているインク粒子203の両方を除電するようにしたが、いずれか一方のみを除電することによっても所期の目的を達成することができる。

【0037】また、本実施形態では第1の固体化イオン発生器109と第2の固体化イオン発生器121の両方を設けたが、第1の固体化イオン発生器109を省略しても構わない。

【0038】(第3の実施形態)図5は、本実施形態に係るインクジェット記録装置の概略的構成図である。図1と同一部分に同一符号を付して第1の実施形態との相違点のみを説明すると、本実施形態では記録媒体102上のノズル105に対向した位置より記録ドラム101上の記録媒体102の移動方向下流側で、かつ記録媒体102が記録ドラム101から剥離される前の位置に、第3の固体化イオン発生器131が設けられている点が第1の実施形態と異なっている。第3の固体化イオン発生器131も図2で説明した記録媒体102の表面を除電するための第1の固体化イオン発生器109と同様の構成であり、同様に交流高電圧源132によって駆動される。

【0039】第3の固体化イオン発生器131の作用は、次の通りである。記録媒体102は記録後、つまりノズル105の先端から吐出し飛翔したインク滴がインク粒子として付着した後、記録ドラム101から剥離される。この剥離の際、記録ドラム101と記録媒体102間の静電容量Cは、剥離の進行に従って両者間の距離が大きくなるために減少してゆく。この静電容量Cの減少によって、剥離過程にある記録媒体102上に付着している帯電したインク粒子間の電位差は、 $Q = CV$

(Q:電荷、C:静電容量、V:電圧)の関係より増大し、この電位差によってインク粒子には記録媒体102の移動方向の速度成分が生じる。この速度成分によ

て、インク粒子は記録媒体 102 上で不規則に跳ねるため、記録媒体 102 上のインク画像が乱れ、記録画質が劣化する。

【0040】これに対し、本実施形態では第 3 の固体化イオン発生器 131 によって、記録媒体 102 が記録ドラム 101 から剥離される前に、記録媒体 102 上に付着している帯電したインク粒子の電荷を除去することによって上式の Q が 0 となり、このインク粒子の記録媒体 102 の移動方向の速度成分もなくなるため、インク粒子は記録媒体 102 上に安定に保持され、良好な記録画質を得ることが可能となる。

【0041】なお、上述した第 3 の実施形態を第 2 の実施形態と組み合わせて実施することも有効である。また、本実施形態では第 1 の固体化イオン発生器 109 と第 3 の固体化イオン発生器 131 の両方を設けたが、第 1 の固体化イオン発生器 109 を省略しても構わない。

【0042】(第 4 の実施形態) 図 6 は、本実施形態に係るインクジェット記録装置の概略構成図であり、また図 7 はその動作を説明するための図である。本実施形態は、インク溶媒中に色剤を分散させた液体インクを用いる場合の例であり、一定速度で回転する導電性支持体である金属製の記録ドラム 301 上に支持されて移動する絶縁性の記録媒体 302 上に、インクタンク 303 内の液体インク 304 の色剤成分を凝集させ、この凝集した色剤成分をノズル 305 の先端からインク滴として飛翔させて記録を行うインクジェット記録装置である。絶縁性の記録媒体 302 は、例えば乾燥状態の普通紙からなる記録紙であってもよい。

【0043】ここで使用する液体インク 304 は、例えば顔料と正極性帯電用の制御剤からなる色剤を石油の一種である $10^{-8} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上の抵抗率を持つ絶縁性ケロシンからなる溶媒中にコロイド状に分散・浮遊させたものが用いられる。この液体インク 304 を収容したインクタンク 303 内には、ノズル 305 のインク流入路 313 に対向する誘導電極 310 と、ノズル 305 のインク流入路 313 の近傍に位置する凝集電極 311 が設けられている。これらの誘導電極 310 と凝集電極 311 間に凝集用電圧源 312 から適当な直流電圧を印加すると、インクタンク 303 内のインク 304 中の色剤成分がノズル 305 のインク流入路 313 付近に凝集する。

【0044】記録時には、記録ドラム 301 の回転に同期して入力端子 306 から入力される画像信号を増幅器 307 で増幅することによって 400 V 程度のパルス状の信号電圧が発生され、この信号電圧がバイアス電源 308 からの $i \text{ kV}$ の直流バイアス電圧に重畳してノズル 305 の先端と接地された記録ドラム 301 間に印加される。これによって図 7 に示すように、インクタンク 303 内で凝集したインク流入路 313 からノズル 305 内に流入したインクの色剤成分 321 が静電力でノズル 305 の先端からインク滴 322 として吐出して記録媒体

302 上に飛翔し、記録媒体 302 上にインク画像が形成される。なお、インク流入路 313 からノズル 305 内に流入したインクのうち溶媒の成分はインク流出路 314 を介してインクタンク 303 内に回収される。

【0045】そして、本実施形態においては記録ドラム 301 上のノズル 305 に対向する位置より記録媒体 302 の移動方向上流側に記録媒体 302 の表面を除電するための固体化イオン発生器 309 が配置され、この固体化イオン発生器 309 で発生した交流イオン、つまり正負両極性のイオンが記録媒体 302 上に記録に先立って照射される。この固体化イオン発生器 309 は図 2 で説明した固体化イオン発生器 109 と同様の構成であり、交流高電圧源 315 によって駆動される。この固体化イオン発生器 309 による交流イオンの照射によって、摩擦などで帯電した記録媒体 302 の表面は除電され、表面電位が均一な接地電位とされるので、記録媒体 302 とノズル 305 間の電位差が安定し、記録媒体 302 上に均一な画像を記録することが可能となる。

【0046】すなわち、ノズル 305 から記録媒体 302 に向けて飛翔するインク滴は帯電しているが、記録媒体 302 の表面電位はそれ以前に摩擦によって帯電していたり、帯電した色剤成分が付着していても、記録時にインク滴が飛翔する段階では交流イオンの照射による除電により均一な電位となっているために、インク滴の飛翔に影響を与えることはなく、均一な画像を記録することができる。

【0047】なお、本実施形態では液体インク 304 中の色剤を正極性に帯電させたが、負極性に帯電させてもよく、その場合は各電極の印加電圧の極性を全て逆極性にすればよい。

【0048】(第 5 の実施形態) 図 8 は、本実施形態に係るインクジェット記録装置の概略構成図である。図 6 と同一部分に同一符号を付して第 4 の実施形態との相違点のみを説明すると、本実施形態ではノズル 305 の近傍の記録媒体 302 上に、第 2 の固体化イオン発生器 331 が新たに設けられている。この第 2 の固体化イオン発生器 331 は図 2 で説明した固体化イオン発生器 309 と同様の構成であり、交流高電圧源 332 によって駆動される。第 2 の実施形態における固体化イオン発生器 121 の作用と基本的に同様である。

【0049】すなわち、本実施形態ではノズル 305 の先端から例えば正電荷を有する帯電した色剤成分がインク滴として吐出し、記録媒体 302 上に飛翔して記録が行われる。この際、既に記録媒体 302 上に付着している帯電したインク粒子による電荷が形成する電界によって、飛翔するインク滴の飛翔軌跡が変動し、記録画質を損なう原因となる。また、特に帯電したインク滴の電荷量が多い場合や、記録媒体 302 が絶縁性の場合、このようにインク滴の飛翔軌跡が変動するのみでなく、記録

11

媒体302上に付着している正極性に帯電したインク粒子によって記録媒体302の表面電位が正極性に上昇し、インク滴の次の飛翔を難しくする。

【0050】これに対し、本実施形態ではノズル305の先端近傍でかつ記録媒体302に近接した位置に第2の固体化イオン発生器331を設け、この固体化イオン発生器331によってノズル305の先端から飛翔する帯電したインク滴の電荷を除去し、また記録媒体302上に付着している帯電したインク粒子の電荷を消去するようにする。

【0051】このようにすることにより、ノズル305から吐出するインク滴は、記録媒体302上のインク粒子が電荷を持たないため、この記録媒体302上のインク粒子の影響を受けることなく、直線状の安定した飛翔軌跡によって記録媒体302上に飛翔するので、安定した高画質の記録を実現することができる。

【0052】なお、本実施形態では固体化イオン発生器331によってノズル305の先端から飛翔するインク滴と、記録媒体302上に既に付着しているインク粒子の両方を除電するようにしたが、いずれか一方のみを除電することによっても所期の目的を達成することができる。

【0053】また、本実施形態では第1の固体化イオン発生器309と第2の固体化イオン発生器33の両方を設けたが、第1の固体化イオン発生器309を省略しても構わない。

【0054】（第6の実施形態）図9は、本実施形態に係るインクジェット記録装置の概略的構成図である。図6と同一部分に同一符号を付して第4の実施形態との相違点のみを説明すると、本実施形態では記録媒体302上のノズル305に対向した位置より記録ドラム301上の記録媒体302の移動方向上流側で、かつ記録媒体302が記録ドラム301から剥離される前の位置に、第3の固体化イオン発生器341が設けられている点が第4の実施形態と異なっている。第3の固体化イオン発生器341も図2で説明した固体化イオン発生器309と同様の構成であり、同様に交流高電圧源342によって駆動される。

【0055】第3の固体化イオン発生器341の作用は、第3の実施形態で説明した固体化イオン発生器131のそれと同様である。すなわち、記録媒体302は記録後、つまりノズル305の先端から吐出し飛翔したインク滴がインク粒子として付着した後、記録ドラム301から剥離される。この剥離の際、記録ドラム301と記録媒体302間の静電容量Cは、剥離の進行に従って両者間の距離が大きくなるために減少してゆく。この静電容量Cの減少によって、剥離過程にある記録媒体302上に付着している帯電したインク粒子間の電位差は、 $Q = CV$ （Q：電荷、C：静電容量、V：電圧）の関係より増大し、この電位差によってインク粒子には記録媒

12

体302の移動方向の速度成分が生じる。この速度成分によって、インク粒子は記録媒体302上で不規則に跳ねるため、記録媒体302上のインク画像が乱れ、記録画質が劣化する。

【0056】これに対し、本実施形態では第3の固体化イオン発生器341によって、記録媒体302が記録ドラム301から剥離される前に、記録媒体302上に付着している帯電したインク粒子の電荷を除去することによって上式のQが0となり、このインク粒子の記録媒体302の移動方向の速度成分もなくなるため、インク粒子は記録媒体302上に安定に保持され、良好な記録画質が得られる。

【0057】なお、上述した第6の実施形態を第5の実施形態と組み合わせて実施することも有効である。また、本実施形態では第1の固体化イオン発生器309と第3の固体化イオン発生器341の両方を設けたが、第1の固体化イオン発生器309を省略しても構わない。

【0058】（第7の実施形態）図10は、本実施形態に係るインクジェット記録装置の概略的構成図である。図6と同一部分に同一符号を付して第4の実施形態との相違点を説明すると、本実施形態では記録媒体302上のノズル305に対向する位置より記録媒体302の移動方向上流側に第4の固体化イオン発生器351が配置され、この固体化イオン発生器351によって記録媒体302上に記録に先立って直流イオンが照射されることにより、記録媒体302の表面が一様帯電される。

【0059】固体化イオン発生器351は、図2で説明した固体化イオン発生器109と同様の構成であるが、この場合は交流高電圧源352と直流高電圧源353によって駆動される。すなわち、例えば交流高電圧源352から誘導電極とイオン発生電極との間に2.5kVpp程度の交流高電圧が印加されると共に、直流高電圧源353からイオン発生電極に-1kV程度の直流高電圧が印加されることによって、記録媒体302の表面は飽和電位である-1kV程度の表面電位となるように一様帯電される。

【0060】記録時には、記録ドラム301の回転に同期して入力端子306から入力される画像信号を増幅器307で増幅することによって400V程度のパルス状の信号電圧が発生され、この信号電圧がノズル305の先端と接地された記録ドラム301間に印加される。これによって、インクタンク303内で凝集した色剤成分が静電力でノズル305の先端からインク滴として吐出して記録媒体302上に飛翔し、記録媒体302上にインク画像が形成される。

【0061】この場合、記録媒体302の表面は既に-1kVの表面電位に一様帯電されているため、図1～図9で説明した実施形態のように信号電圧に1kVの直流バイアス電圧を重畳するための高電圧のバイアス電源は不要となる。従って、本実施形態によると記録のための

信号回路系の構成が簡単となるばかりでなく、記録媒体302の表面電位が常に安定しているため、高画質の記録を可能とすることができる。

【0062】また、本実施形態によれば記録媒体302の表面の帯電に図2で説明したような固体化イオン発生器351を用いており、この固体化イオン発生器351は従来から用いられているコロナ帯電器に比較して小型な形状で高密度のイオンを大量に発生できるという特長があるので、記録媒体302を均一な表面電位に効果的に帯電できるという利点がある。

【0063】(第8の実施形態)図11は、本実施形態に係るインクジェット記録装置の概略的構成図である。本実施形態は、乾燥していない普通紙あるいは積極的に導電性を持たせた導電性の記録媒体を用いた例であり、金属ローラ400の表面を絶縁層401によって被覆した一定速度で回転する絶縁性支持体上に支持されて移動する導電性の記録媒体402上に、インクタンク403内の液体インク404の色剤成分を凝集させ、ノズル405の先端からインク滴として飛翔させて記録を行うインクジェット記録装置である。

【0064】ここで使用する液体インク404は、例えば顔料と正極性帯電用の制御剤からなる色剤を石油の一種である $10^{-8}\Omega\text{cm}$ 以上の抵抗率を持つ絶縁性ケロシンからなる溶媒中にコロイド状に分散・浮遊させたものが用いられる。この液体インク404を収容したインクタンク403内には、ノズル405のインク流入路に対向する誘導電極410とノズル405のインク流入路413の近傍に位置する凝集電極411が設けられている。これら誘導電極410と凝集電極411間に凝集用電圧源412から適当な直流電圧を印加すると、インクタンク403内のインク404中の色剤成分がノズル405のインク流入路付近に凝集する。

【0065】一方、記録媒体402上のノズル405に対向する位置より記録媒体402の移動方向上流側に固体化イオン発生器421が配置され、この固体化イオン発生器421によって記録媒体402上に記録に先立って直流イオンが照射されることにより、記録媒体402の表面が一様帯電される。

【0066】固体化イオン発生器421は、図2で説明した固体化イオン発生器109と同様の構成であるが、この場合は交流高電圧源422と直流高電圧源423によって駆動される。すなわち、例えば交流高電圧源422から誘導電極とイオン発生電極との間に、5kVpp程度の交流高電圧が印加されると共に、直流高電圧源423からイオン発生電極に-1kV程度の直流高電圧が印加されることによって、記録媒体402の表面は飽和電位である-1kV程度の表面電位となるように一様帯電される。

【0067】記録時には、記録ドラム401の回転に同期して入力端子406から入力される画像信号を増幅器

407で増幅することによって400V程度のパルス状の信号電圧が発生され、この信号電圧がノズル405の先端と接地された記録ドラム401間に印加される。これによって、インクタンク403内で凝集した色剤成分が静電力でノズル405の先端からインク滴として吐出して記録媒体402上に飛翔し、記録媒体402上にインク画像が形成される。

【0068】この場合、記録媒体402の表面は既に-1kVの表面電位に一様帯電されているため、図1～図9で説明した実施形態のように信号電圧に1kVの直流バイアス電圧を重ねるための高電圧のバイアス電源は不要となる。従って、本実施形態によると記録のための信号回路系の構成が簡単となるばかりでなく、記録媒体402の表面電位が常に安定しているため、高画質の記録を可能とすることができる。

【0069】また、本実施形態によれば記録媒体402の帯電に図2で説明したような固体化イオン発生器421を用いており、この固体化イオン発生器421は従来から用いられているコロナ帯電器に比較して小型な形状で高密度のイオンを大量に発生できるという特長があるので、記録媒体402を均一な表面電位に効果的に帯電できるという利点がある。

【0070】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば静電力を利用して液体インクを飛翔させるか、または静電力を利用して液体インク中の色剤成分を凝集させて記録媒体に飛翔させることで記録を行うインクジェット記録装置において、記録媒体の表面や記録媒体に飛翔するインク滴あるいは記録媒体上のインク粒子などを除電することによって、従来に比して画質の良好な記録を可能とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係るインクジェット記録装置の概略的構成図

【図2】同実施形態の要部の構成と作用を説明するための図

【図3】本発明の第2の実施形態に係るインクジェット記録装置の概略的構成図

【図4】同実施形態の作用を説明するための図

【図5】本発明の第3の実施形態に係るインクジェット記録装置の概略的構成図

【図6】本発明の第4の実施形態に係るインクジェット記録装置の概略的構成図

【図7】同実施形態の要部の構成と作用を説明するための図

【図8】本発明の第5の実施形態に係るインクジェット記録装置の概略的構成図

【図9】本発明の第6の実施形態に係るインクジェット記録装置の概略的構成図

【図10】本発明の第7の実施形態に係るインクジェッ

15

ト記録装置の概略的構成図

【図11】本発明の第8の実施形態に係るインクジェット記録装置の概略的構成図

【図12】従来の静電力を利用したインクジェット記録装置の概略的構成図

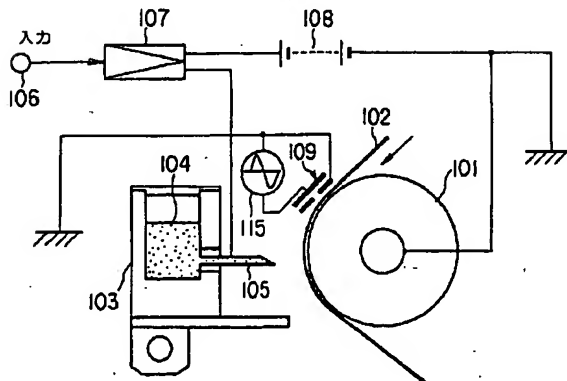
【符号の説明】

101…記録ドラム（導電性支持体）
 102…記録媒体
 103…インクタンク
 104…液体インク
 105…ノズル
 106…入力端子
 107…増幅器
 108…バイアス電源
 109…第1の固体化イオン発生器
 110…絶縁性基板
 111…誘導電極
 112…ガラス層
 113…イオン発生用スリット
 114…イオン発生電極
 115…イオン発生用交流電圧源
 121…第2の固体化イオン発生器
 122…イオン発生用交流電圧源
 131…第3の固体化イオン発生器
 132…イオン発生用交流電圧源
 301…記録ドラム（導電性支持体）
 302…記録媒体
 303…インクタンク
 304…液体インク
 305…ノズル
 306…入力端子

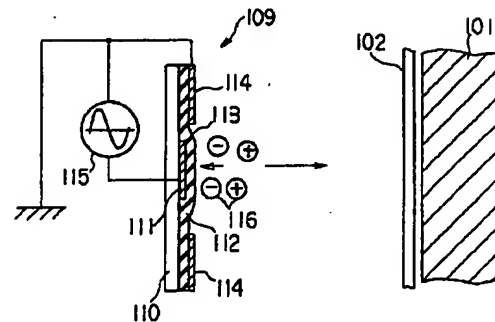
16

307…増幅器
 308…バイアス電源
 309…第1の固体化イオン発生器
 310…誘導電極
 311…凝集電極
 312…凝集用電圧源
 313…インク流入路
 314…インク流出路
 315…イオン発生用交流電圧源
 10 331…第2の固体化イオン発生器
 332…イオン発生用交流電圧源
 341…第3の固体化イオン発生器
 342…イオン発生用交流電圧源
 351…第4の固体化イオン発生器
 352…イオン発生用交流電圧源
 353…直流高電圧源
 400…金属ドラム
 401…絶縁層
 402…導電性記録媒体
 20 403…インクタンク
 404…液体インク
 405…ノズル
 406…入力端子
 407…増幅器
 410…誘導電極
 411…凝集電極
 412…凝集用電圧源
 421…固体化イオン発生器
 422…イオン発生用交流電圧源
 30 423…直流高電圧源

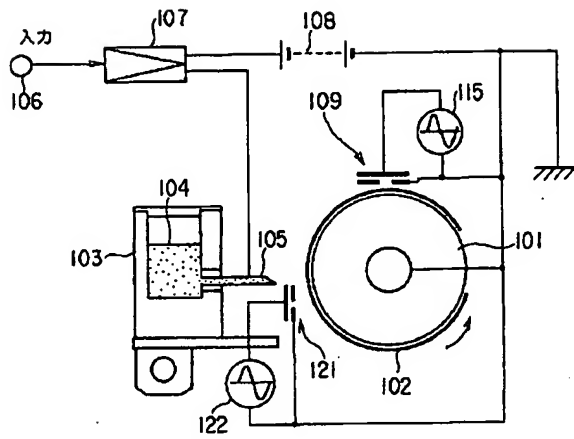
【図1】



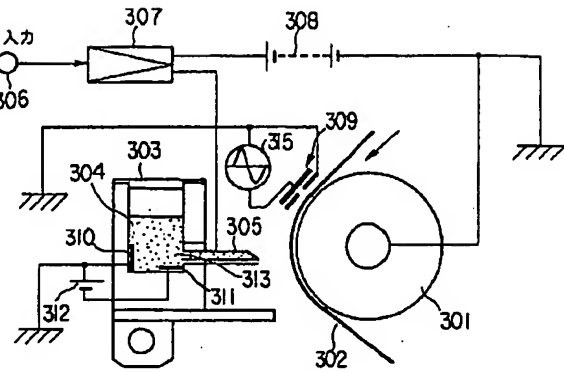
【図2】



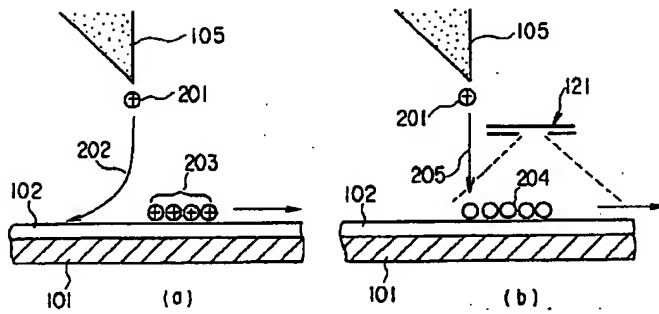
【図3】



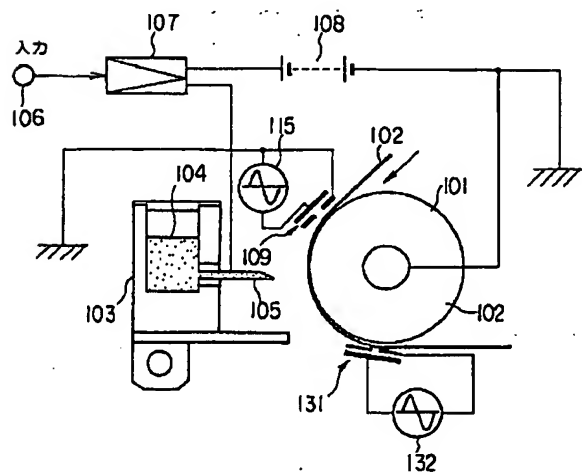
【図6】



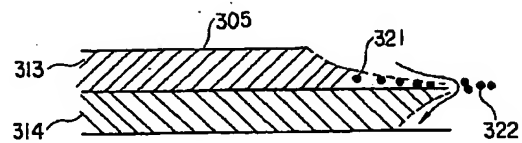
【図4】



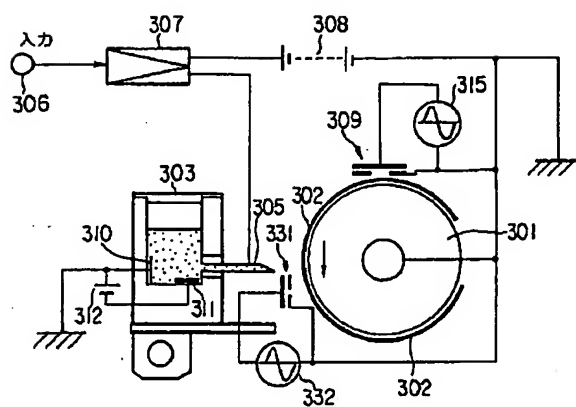
【図5】



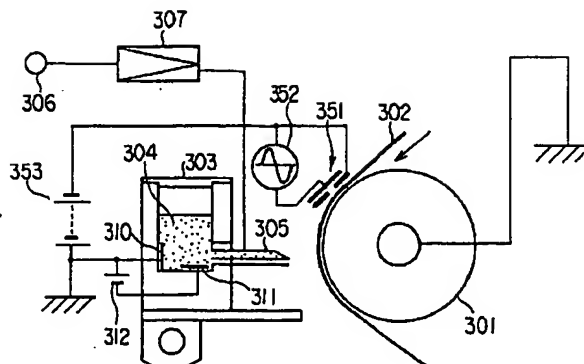
【図7】



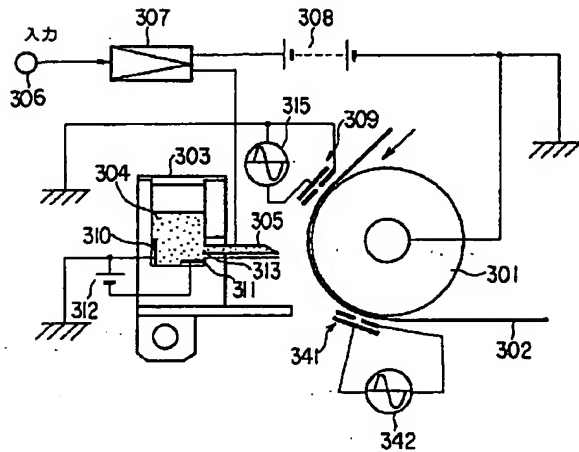
【図8】



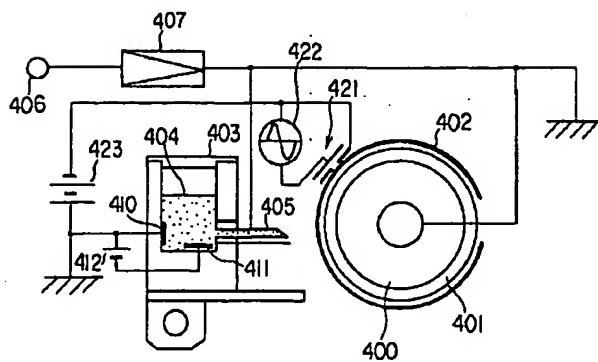
【図10】



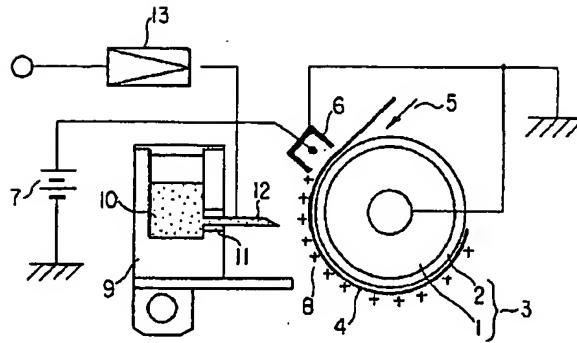
【図9】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 石井 浩一
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株
式会社東芝研究開発センター内
(72)発明者 野村 裕子
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株
式会社東芝研究開発センター内

(72)発明者 村上 照夫
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株
式会社東芝研究開発センター内
(72)発明者 平原 修三
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株
式会社東芝研究開発センター内